AGRONOMIA

AVALIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA EM MILHO DOCE CULTIVAR BRS ViVi SUBMETIDO A TRATAMENTO COM *Azospirillum brasilense* E DIFERENTES DOSES DE TIAMINA

JOÃO PAULO MARQUES FURTADO

Morrinhos, GO

2017

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

AVALIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA EM MILHO DOCE CULTIVAR BRS ViVi SUBMETIDO A TRATAMENTO COM *Azospirillum brasilense* E DIFERENTES DOSES DE TIAMINA

JOÃO PAULO MARQUES FURTADO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profª. Msc. Ana Paula Silva Siqueira

Morrinhos – GO

Abril, 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

F992a Furtado, João Paulo Marques.

Avaliação de produtividade e pós-colheita em milho doce cultivar BRS Vivi submetido a tratamento com Azospirillum brasilense e diferentes doses de Tiamina. / João Paulo Marques Furtado. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.
36 f. : il.

Orientadora: Ma. Ana Paula Silva Siqueira.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2017.

1. *Zea mays* var. saccharata. 2. Fixação biológica de nitrogênio. 3. Vitamina. I. Siqueira, Ana Paula Silva. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 633.15

JOÃO PAULO MARQUES FURTADO

AVALIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA EM MILHO DOCE CULTIVAR BRS ViVi SUBMETIDO A TRATAMENTO COM *Azospirillum brasilense* E DIFERENTES DOSES DE TIAMINA

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDA e APROVADA em 28 de abril de 2017 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

_____	_____
Prof. Dr. Rodrigo Vieira Silva	Bruno Eduardo Cardozo de Miranda
Membro	Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos	Doutor em Fitopatologia

_____

Prof.ªMsc. Ana Paula Silva Siqueira
Orientadora
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Abril, 2017

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO**.....….05
2. **MATERIAL E MÉTODOS**.....….07
3. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**.....….....….11
4. **CONCLUSÕES**.....….....18
5. **REFERÊNCIAS**.....….....19
6. **NORMAS DA REVISTA**.....…….22

RESUMO

FURTADO, João Paulo Marques. **AVALIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA EM MILHO DOCE CULTIVAR BRS ViVi SUBMETIDO A TRATAMENTO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* E DIFERENTES DOSES DE TIAMINA**. 34p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2017.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a interação da bactéria *Azospirillum brasilense* junto a diferentes doses de tiamina via tratamento de sementes, e seus efeitos na produtividade e pós-colheita do milho doce BRS ViVi. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2 x 4) e a composição dos tratamentos é a combinação da presença ou da ausência da bactéria *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de Tiamina aplicados via tratamento de sementes. Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade para os fatores qualitativos e análise de regressão para os quantitativos. Ambos os tratamentos influenciaram na produtividade e nas características pós-colheita do hibrido BRS ViVi.

Palavras-chave: fixação biológica de nitrogênio, vitamina, saccharata.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the interaction of the bacterium *Azospirillum brasilense* with different doses of thiamine via seed treatment, and its effects on yield and post-harvest of sweet corn BRS ViVi. The experiment was conducted in a factorial scheme (2 x 4) and the composition of the treatments was the combination of the presence or absence of the bacterium Azospirillum brasilense and different doses of thiamine applied through seed treatment. Data were analyzed through analysis of variance and Tukey's test at 5% probability for qualitative factors and regression analysis for the quantitative ones. Both treatments influenced the productivity and post-harvest characteristics of BRS ViVi hybrid.

Keywords: biological nitrogen fixation, vitamin, *Zea* saccharata.

/

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos alimentos de origem vegetal mais consumidos do mundo, junto com o arroz, trigo, batata e soja (FAO, 2013). Essa espécie, da família Poaceae, originária do continente americano, é atualmente plantada em praticamente todas as regiões onde há atividades agrícolas. A maior parte da produção do milho é destinada para a fabricação de ração animal, sendo também parte dela é direcionada para o consumo humano tanto *in natura* como industrializado (Embrapa, 2017).

O Brasil atualmente é o terceiro maior produtor de milho, com uma produção de 91 milhões de toneladas em 2016, atrás somente dos EUA e China (Statista, 2017). Dentre a diversidade de cultivares, encontra-se o milho doce (*Zea mays* subsp. *saccharata*), resultante da mutação do milho convencional, diferindo deste, por possuir quantidades elevadas de açúcar, sendo consumido principalmente enlatado, na forma de conservas.

Contudo, a inexistência de cultivares de milho doce adaptado para as condições brasileiras tem dificultado a expansão da cultura no país (Embrapa, 2017; Storck&Lovato, 1991). Diante disso, esforços têm sido realizados por pesquisadores brasileiros visando preencher essa lacuna. A cultivar BRS ViVi, recém-desenvolvida, é um hibrido super- cruzado de milho doce desenvolvido pela Embrapa – Centro Nacional de Pesquisas de Milho e Sorgo. Com características agronômica desejáveis, como grande potencial produtivo, objetiva-se ampliar a oferta de produtos no mercado

brasileiro e complementar a base genética do milho doce no Brasil (Teixeira et al., 2014).

As sementes das cultivares de milho doce devem gerar plantas de porte médio, com boa resistência a pragas e patógenos, elevada produtividade, uniformidade na formação de espigas, espigas cilíndricas e grandes, sólidos solúveis acima de 30 °Brix (Embrapa, 2017). O milho doce, assim como as demais hortaliças, é um alimento altamente perecível. Além, dos esforços no período do cultivo, as condições no processo pós-colheita também devem ter a devida atenção dos agricultores (Embrapa, 2010).

A cultura do milho requer grandes quantidades de nitrogênio, o que é feito através de aplicações em cobertura (Coelho, 2006). Um dos fatores que onera os custos da produção das culturas agrícolas é justamente este tipo de adubação, que são muitas vezes importadas. Para a diminuição do custo deste tipo de adubação, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é aplicada. A FBN é um processo realizado por algumas espécies de bactérias que apresentam uma enzima chamada nitrogenase funcional, que convertem o nitrogênio presente na atmosfera (N_2) em formas que podem ser utilizadas pelas plantas (Hungria et al., 2011; 2013). Este processo já é bastante conhecido e utilizado por décadas em cultivos de plantas da família Fabaceae, como soja e feijoeiro, utilizando-se bactérias chamadas de rizóbios (Hungria et al., 2013). No caso do milho, os estudos envolvendo FBN são mais recentes e envolvem bactérias do gênero *Azospirillum*, que podem promover o crescimento das plantas e de teores de nutrientes dos grãos (Hungria, 2011; Longhiniet al., 2016).

A tiamina, ou vitamina B1, é uma vitamina do complexo B que está presente em muitos alimentos, incluindo cereais como o milho. Ela ativa os mecanismos de defesa da planta contra os estresses bióticos e abióticos, melhorando a absorção de água e nutrientes aumentando as reservas nutricionais e energéticas, além de ser essencial para a saúde humana (Ahn et al., 2005).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a interação da bactéria *Azospirillum brasilense* junto a diferentes doses de tiamina via tratamento de sementes, e seus efeitos na produtividade e pós-colheita do milho doce BRS ViVi.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de dezembro de 2016 a fevereiro de 2017 na Universidade Federal de Goiás nas coordenadas geográficas, 16° 40’ S, 49° 15’ W e altitude de 750m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semiúmido, com estação seca bem definida de maio a setembro), com temperatura média de 22,3°C. O solo é caracterizado como latossolo vermelho distrófico, de textura média e relevo suavemente ondulado (BRASIL, 1992; EMBRAPA 1999). A precipitação média anual do Bioma Cerrado é de 1.500 mm, variando de 750 mm a 2.000 mm (Adámoliet al., 1978).Durante o experimento, os dados climatológicos de temperatura máxima, média e mínima, precipitação e umidade relativa foram coletados mensalmente através da estação meteorológica localizada na universidade (Figuras 1,2 e 3).

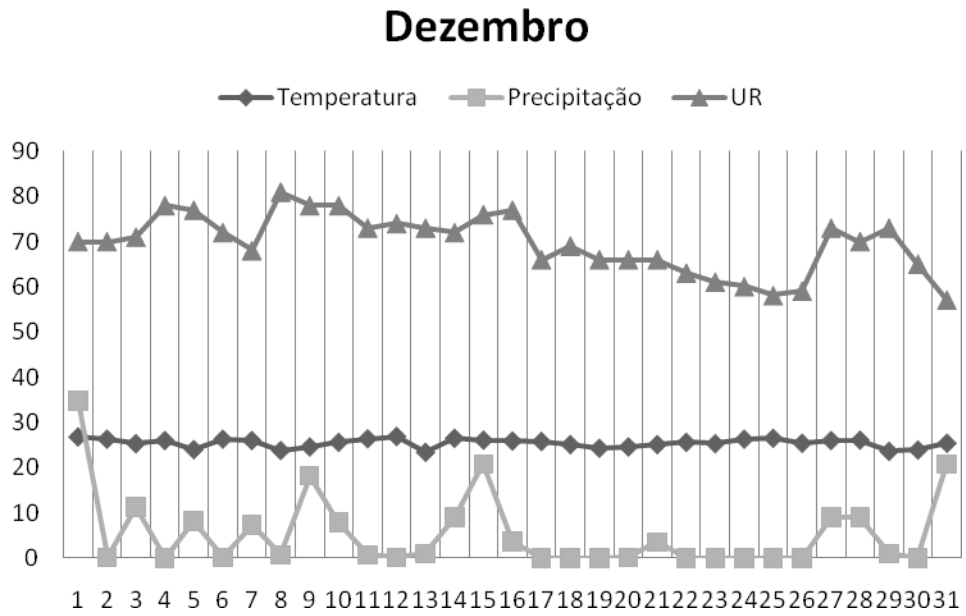


Figura 1- Precipitação, média de temperatura e umidade relativa no mês de dezembro

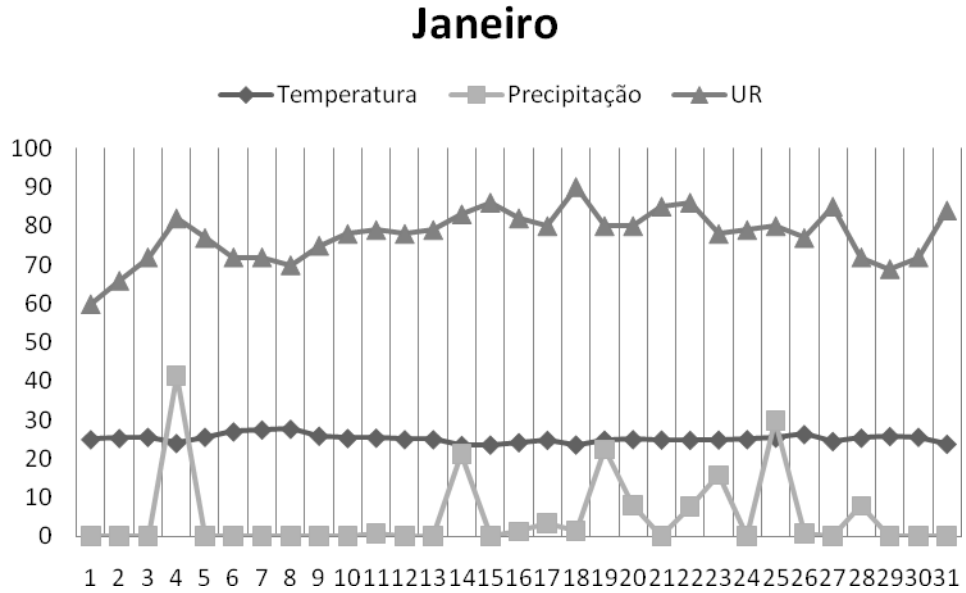


Figura 2-Precipitação, média de temperatura e umidade relativa no mês de janeiro

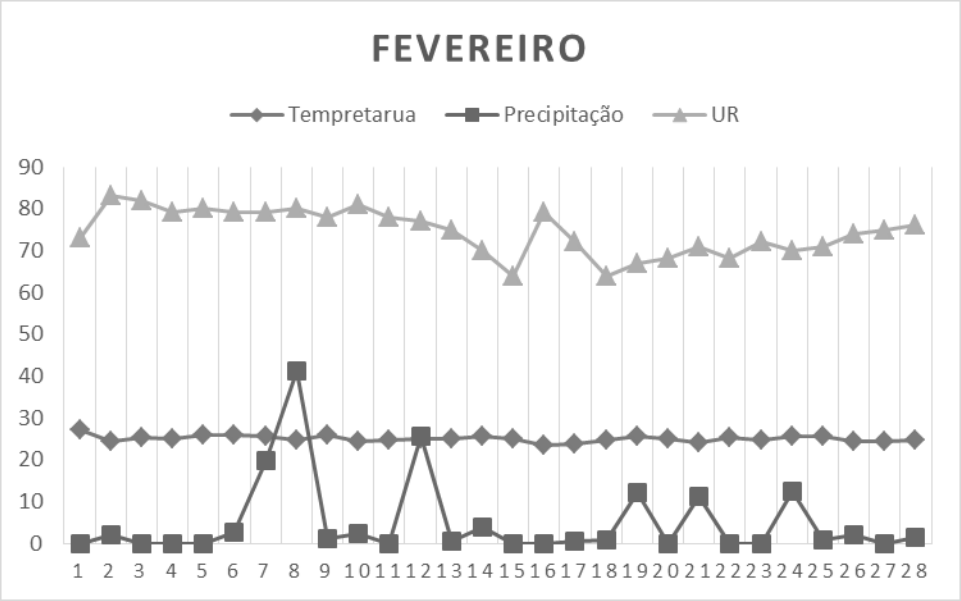


Figura 3-Precipitação, média de temperatura e umidade relativa no mês de fevereiro

O experimento conduzido em sistema convencional e para medir as propriedades químicas do solo, utilizou-se a metodologia proposta por (Raij et al., 2001). Foi feita a analise química do solo, a qual demonstrou resultados satisfatórios, devido ser um solo cultivado de maneira correta, onde se realiza a adubação e calagem de acordo com o necessário.

Tabela 1- Análise química do solo

Componentes	Teores
pH (CaCl2)	6,4
Ca (cmolc/dm³)	3,5
Mg (cmolc/dm³)	1,8
Al (cmolc/dm³)	0,00
H+Al (cmolc/dm³)	1,1
CTC (cmolc/dm³)	6,71
P (mg/dm³)	7
K (cmolc/dm³)	0,307
Mat. Org. (%)	1,6
V (%)	84
Argila (%)	45
Silte (%)	26
Areia (%)	29

O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2 x 4) e a composição dos tratamentos é a combinação da presença ou da ausência da bactéria *Azospirillum brasilense,* produto comercial NITRO1000 GRAMINEAS, Estirpes AbV5/Abv6 (2,0 x 10^8 células viáveis por ml) e diferentes doses de Tiamina, produto puro (99.3% i. a.),à 0; 15; 30 e 45 mL/kg aplicados via tratamento de sementes.

As sementes do hibrido BRS ViVi de milho doce foram adquiridas através da Embrapa de Sete Lagoas para a execução do experimento. Foi realizado o plantio do experimento no dia 01 de dezembro de 2016, sob espaçamento de 0,50 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, gerando uma população media de 66.700 plantas por hectare. Durante o plantio não foi realizado adubação de base devido aos níveis de matéria orgânica, fósforo e potássio presentes no solo, porém foram realizadas adubações de cobertura com Ureia (45% N) 25 kg/ha e KCl 40 kg/ha 15 dias após a semeadura EM V2/V3. Após 45 dias após de semeadura uma segunda cobertura de ureia 25 kg/ha foi realizada em V4/V5. No decorrer do ciclo do milho doce foi realizada apenas uma aplicação do inseticida piretróide, nome comercial Karate, 45 dias após semeadura em V4, na dose de 300 ml por hectare, no dia 14 de janeiro de 2017. Aos 80 dias após a semeadura foi realizada a colheita das espigas para avaliação das variáveis de produtividade e pós-colheita.

A produtividade foi estimada multiplicando-se a massa de grãos por espiga pela população de plantas em um hectare, foi realizado a da espiga com e sem a palha, numero de fileiras de grãos, numero de grãos por fileira e numero de grãos por espiga. As amostras foram pesadas em balança semi-analítica.

Nas avaliações de pós-colheita foram analisados os parâmetros de sólidos solúveis, onde as leituras de graus Brix da amostra foram efetuadas em um refratómetro análogico de bancada (Marca ABBÉ, modelo SBA -9006B). A acidez titulável foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N. A relação entre (SS/AT)conhecida como *ratio,* também foi calculada. O pH foi realizado em pHmetro de bancada.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de Tukeyà5% de probabilidade para os fatores qualitativos e análise de regressão para os quantitativos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao explorar separadamente o fator inoculação da bactéria *A. brasilense*, notou-se diferença significativa apenas para a variável massa de palha da espiga (MP). Sendo a média do tratamento com bactéria maior que sem a bactéria. As bactérias do gênero *Azospirillum* são conhecidas como promotoras de crescimento, graças a enzima nitrogenase que é capaz de romper a tripla ligação entre duas moléculas de N_2, reduzindo a amônia, mesma forma obtida do processo industrial, disponibilizando para planta parte desse nitrogênio quebrado (Embrapa, 2011). Segundo Lodewyckxet al. (2002), já foram encontrados mais de 80 gêneros de bactérias endofíticas colonizando o interior dos tecidos das plantas dentre eles o gênero *Azospirillum.*

Além de realizar a quebra do nitrogênio, *A. brasliense* produz fitohormônios que estimulam o crescimento das raízes, sendo o principal uma auxina, o ácido indolacético

(AIA) (Crozier et al., 1988), logo estimulando o crescimento das raízes, a planta absorverá mais água e nutrientes, favorecendo também o crescimento aéreo e uma maior produção de matéria seca, resultando em uma maior produtividade.

Tabela 2- Massa da palha da espiga (MP), Número de palhas da espiga (NP), Comprimento da espiga (CE), Número de fileiras de grãos por espiga (NF), Número de grãos por fileira (NGF), Número de grãos por espiga (NGE) e Produtividade (PROD), submetidos a tratamentos com doses de Tiamina (0; 15; 30 e 45 ml/kg de semente).

A. brasilense	MP (g)	NP -	CE (cm)	NF -	NGF -	NGE -	PROD (Mg ha-1)
Sem	104,84[b]	10,2[a]	16,92[a]	15,15[a]	37,23[a]	563,28[a]	6,33[a]
Com	116,18[a]	10,48[a]	17,29 [a]	14,7 [a]	37,43 [a]	548,5 [a]	6,76[a]
DMS	8,69	0,45	0,43	0,58	1,14	24,20	0,59
Tiamina							
0	110,75	10,57	17,02	14,60	37,13	539,27	6,33
15	107,59	9,87	17,24	14,87	38,13	565,20	6,79
30	106,90	10,43	16,90	15,27	37,13	566,40	6,40
45	116,80	10,50	17,23	14,97	36,93	552,70	6,67
R. Linear	Ns	ns	Ns	ns	ns	ns	Ns
R. Quadrática	Ns	ns	Ns	ns	ns	ns	Ns
CV %	21,74	12,08	6,94	10,78	8,47	12,03	24,99

[a,b] Letras iguais não diferem estatisticamente entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observou-se a interação dos tratamentos *Azospirillum* x Tiamina em relação a variável massa da espiga com a palha, onde percebeu-se que no tratamento sem a inoculação da bactéria, o melhor peso obtido foi com a dose de tiamina de 45 mg kg $^{-1}$ (Figura 4). Notou-se também, que a tiamina pode ser antagônica a ação da bactéria *A. brasliense* para o fator massa de espiga com palha, devido a tiamina ser uma vitamina do complexo B que estimula a resistência da planta, contra fatores bióticos, abióticos, também à infecção de muitos microrganismos, pois o resultado com a bactéria é decrescente conforme aumenta-se a dose de tiamina até a dose de 30 mg kg $^{-1}$ (Kaya et al., 2015). Comparando as médias dos dois tratamentos separados (bactéria e tiamina), pode se notar um aumento da massa da espiga, em relação a testemunha absoluta (Figura 4, 5), porém quando passa-se a analisar a interação dos fatores, a massa começa a diminuir até a dose de tiamina 30 mg kg $^{-1}$, após essa dose de tiamina a média continua linear.

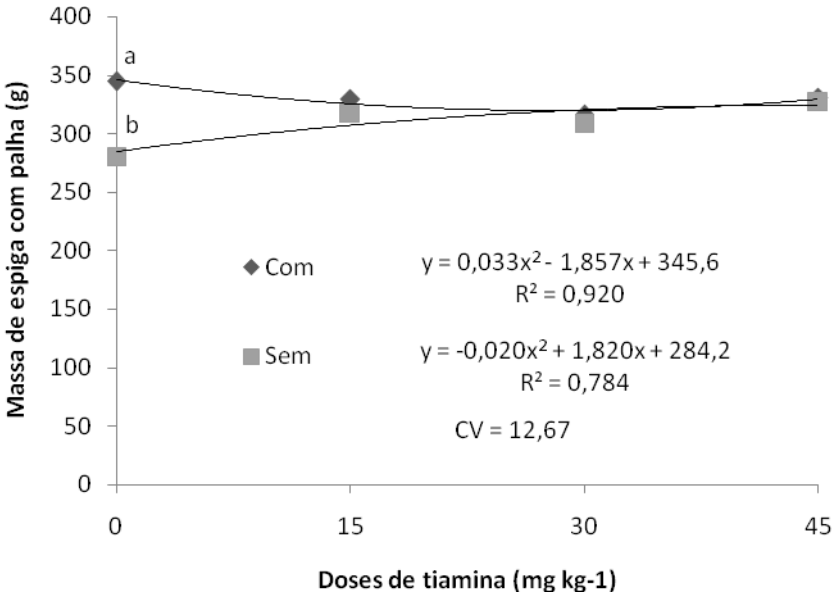
A tiamina atua como um ativador de resistência nas plantas contra muitas infeções fúngicas, bacterianas e virais, além de atuar como coenzima em diversos processos metabólicos. O processo de indução a resistência ocorre, pois a tiamina estimula os genes de resistência a perceber de maneira mais rápida e eficiente o agente virulento, proporcionando assim a morte celular no local de infecção, eliminando as células infectadas evitando que o patógeno contamine toda a planta, podendo inibir em parte a ação da bactéria *A. brasiliense* (Ahn et al., 2005).

Nota-se que para o produtor a melhor dose de tiamina a ser utilizada é a de 45 mg kg $^{-1}$, pois com ela houve a maior média da espiga com a palha, como o produtor

recebe seu produto de acordo com o total de massa bruta entregue para empresa, este poderia obter um maior lucro. Já para a indústria não é interessante uma maior massa da espiga com palha e sim, uma maior massa da espiga sem a palha, pois o produto mais desejável é o grão, e como pode-se notar na (Figura 5), a dose recomendada para a empresa seria a de 30 mg kg^{-1}, por apresentar a maior massa da espiga sem a palha, fator esse influenciado pelo tratamento com a bactéria.

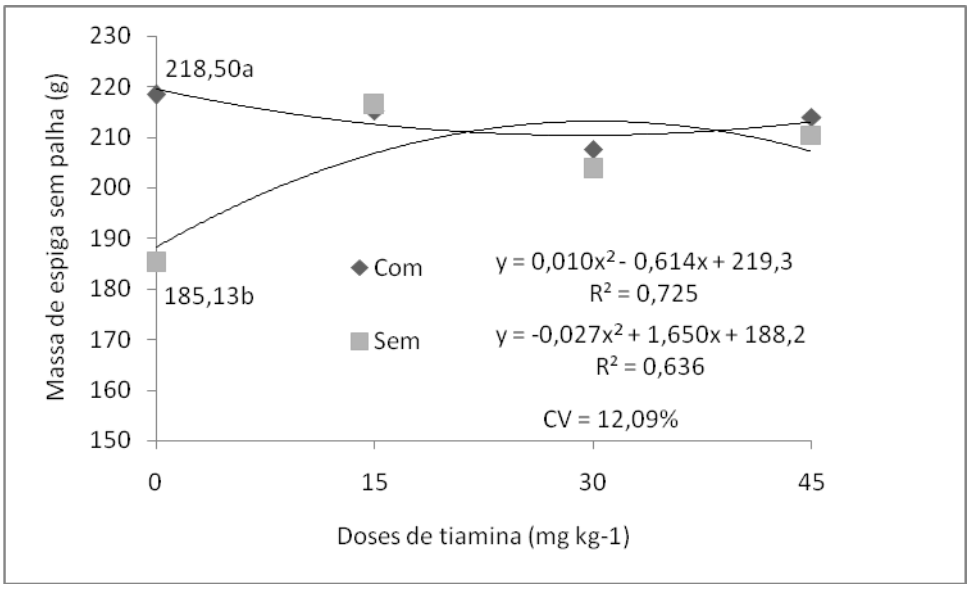
Com relação a variável massa sem palha e circunferência da espiga também foi constatado que o melhor resultado foi com a inoculação do *Azospirillum* sem a presença de tiamina. Justificado, uma vez que a tiamina inibe a ação dessas bactérias, consequentemente reduzindo o nitrogênio presente, pois, o elemento nitrogênio faz parte da molécula de clorofila, proteínas, enzimas e ácidos nucleicos cruciais, essenciais para o crescimento radicular e aéreo resultando em alto rendimento de biomassa e de grãos (Embrapa, 2011) dispensando parcialmente a adubação nitrogenada (Figura 5).

Observando a interação em relação a variável circunferência da espiga, nota se uma interação negativa até a dose de tiamina 30 mg kg^{-1} o que já foi justificado no estudo com descrições da ação da tiamina e do uso da bactéria (Figura 6).



176

177 Figura 4- Massa com palha = Interação *Azospirillum brasilense* x Tiamina



178

179 Figura 5- Massa sem palha = Interação *Azospirillum brasilense* x Tiamina

180

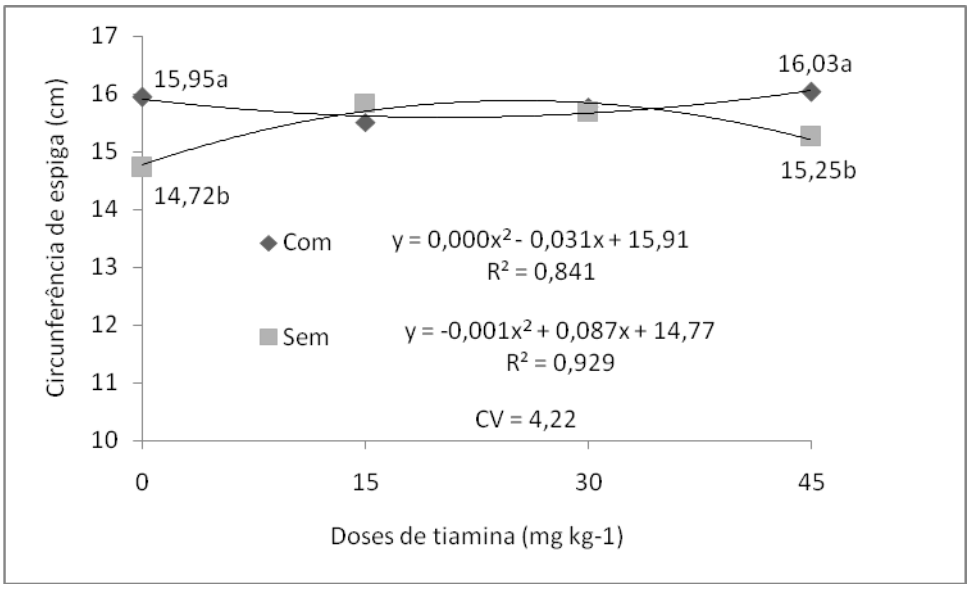


Figura 6- Circunferência da espiga = Interação *Azospirilum brasilense* x Tiamina

Em relação aos dados de qualidade analisados, houve diferença significativa apenas para acidez titulável (AT), onde foi maior com o tratamento utilizando a bactéria, porém em relação a outros híbridos de milho doce até mesmo ao mesmo material testado em outros trabalhos (Teixeira et al., 2014; Pinho et al., 2008), a acidez titulável encontrada no presente estudo foi inferior com ambos tratamentos (bactéria e tiamina).

Avaliando-se também o *ratio* (SS/AT), o balanço de acidez e doçura encontradas neste estudo, 39,44 para o tratamento sem a bactéria e 36,93 com a bactéria, resultado superior quando comparado a outros híbridos presentes no mercado, e até mesmo quando comparado ao hibrido BRS ViVi cultivado em condições “normais”, sem inoculação da bactéria e da tiamina, via tratamento de sementes como mostrado por (Teixeira et al., 2014; Pinho et al., 2008).

O teor de sólidos solúveis incluem importantes compostos responsáveis pelo sabor, sendo os mais importantes os açucares e ácidos orgânicos (Embrapa, 2007), sendo que no presente trabalho não houve diferença significativa entre os tratamentos de (bactéria e tiamina), porém como citado acima para as outras características, apresentou médias superiores a outros híbridos comerciais e também ao hibrido ViVi cultivado em a presença desses tratamentos (Teixeira et al., 2014; Pinho et al., 2008).Há portanto comprovada eficiência da tiamina e da bactéria *Azospirillum brasiliense* nos resultados pós-colheita desta cultivar.

Tabela 3- Dados de Qualidade, Acidez Titulável (AT), Sólido Solúvel (SS) e pH.

A. brasilense	AT	SS	pH
	Ácido cítrico $g.100g^{-1}$	°brix	-
Sem	0,41[b]	16,17 [a]	6,91[a]
Com	0,44[a]	16,25 [a]	6,93[a]
DMS	0,02	0,16	0,07
Tiamina			
0	0,42	16,17	6,91
15	0,44	16,50	6,94
30	0,42	16,17	6,91
45	0,41	16,00	6,94
R. Linear	Ns	ns	ns
R. Quadrática	Ns	ns	ns
CV %	11,03	2,07	2,03

5 CONCLUSÕES

Ambos os tratamentos influenciaram na produtividade e nas características pós-colheita do hibrido BRS ViVi. O destaque foi para o uso da bactéria *Azospirillum brasilense* junta à tiamina até a dose de 30 mg kg^{-1}, apresentando resultados superior a testemunha absoluta e á outros trabalhos, como citado acima.

REFERÊNCIAS

Adámoli J, Macedo J, Azevedo LG, Neto JM (1978) Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.) Solos do Cerrado: Tecnologias e estratégias de manejo. Brasília: EMBRAPA, p. 33-98.

Ahn P, Kim S, Lee Y (2005) Vitamin B1 Functions as na Activator of Plant Disease Resistance. Plant Physiology, 138: 1505-1515.

Brasil (1992) Secretaria Nacional da Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1990. Brasília: Ministério da agricultura e reforma agrária. 1992. 84 p

Coelho (2006) Nutrição e adubação do milho. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo. (Circular técnica 78).

Embrapa, (2017) Milho doce. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3wpdjd8h.html>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2017.

Crozier A, Arruda P. Jasmim JM.; Monteiro AM, Sandberg (1988) Analysis of indole-3-acetic acid and related indoles in culture media from *Azospirillum lipoferum* and *Azospirillum brasilense*. Applied and Environmental Microbiology, 54: 2833-2837.

Embrapa (2007) Agência de formação Embrapa. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_147_24112005115227.html>. Acessado em: 12 de abril de 2017.

Embrapa (2010) Cultivo do milho. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/index.htm>. Acessado em: 13 de fevereiro de 2017.

Embrapa (2011) Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/doc325.pdf>. Acessado em: 11 de abril de 2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.

Food balance sheets (2001) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/x9892e/X9892E00.htm>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2017.

Fao Fastat (2013) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acessado em: 19 de fevereiro de 2017.

Hungria M (2011) Inoculação com Azospirillum brasiliense: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja (Documentos).

Hungria M, Mendes IC, Mercante FM (2013) Tecnologia de fixação biológica de nitrogênio com o feijoeiro: viabilidade em pequenas propriedades familiares e em propriedades tecnificadas. Londrina: Embrapa Soja (Documentos).

Kaya C, Ashraf M, Sonmez O, Tuna AL, Polat T, Aydemir S (2015) Exogenous application of thiamin promotes growth and antioxidative defense system at initial

phases of development in salt-stressed plants of two maize cultivars differing in salinity tolerance. Acta Physiol Plant, 37: 1741-1753.

Lodewyckx C, Vangronsvel J, Porteous F, Moore ERB, Taghau S, Mezgeay M, Leile D (2002) Endophytic bacteria and their potential applications. Critical Review in Plant Sciences, Boca Raton, 21: 583-606.

Longhini VZ, Souza WCR, Andreotti M, Soares NA, Costa NR (2016) Inoculation of diazotrophic bacteria and nitrogen fertilization in topdressing in irrigated corn. Revista Caatinga, 29: 338–347.

Pinho L, Paes MCD, Almeida AC, Costa CA (2008) Qualidade de milho verde cultivado em sustemas de produção orgânico e convencional. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, 7: 270-290.

Storck L, Lovato L (1991) Milho doce. Ciência Rural, 21: 283–292.

Statista (2015) Top corn producers in 2015, by country. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/254292/global-corn-production-by-country/>. Acessado em: 14 de fevereiro de 2017.

Teixeira FF, Paes MCD, Gama EEG, Pereira IAF, Miranda RA, Guimarães PEO (2014) BRS Vivi: single-cross super sweet corn hybrid. Crop Breeding and Applied Biotechnology 14: 124-127.

Raij BV, Quaggio JA, Andrade JC, Cantarella H (2001) Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agronômico 285 p.

NORMAS DA REVISTA CERES

O periódico ***Revista Ceres*** é editado pela Universidade Federal de Viçosa (CNPJ: 25.944.455.0001/96) e destina-se à publicação de trabalhos científicos sobre temas originais de pesquisa nas áreas de produção e biotecnologia vegetal, medicina veterinária, zootecnia, ciência e tecnologia de alimentos, economia e extensão rural, engenharia agrícola e engenharia florestal. Destina-se a pesquisadores, professores, alunos de graduação e pós-graduação e demais profissionais das áreas de Ciências Agrárias e Biológicas e tem como missão publicar artigos científicos de interesse da comunidade científica ligada a Ciências Agrárias e Biológicas.

O artigo encaminhado à Revista Ceres passará por uma seleção inicial realizada pela Comissão Editorial antes do processo de envio aos revisores. A seleção prévia será realizada considerando-se: aderência ao escopo e adequação às normas da revista, originalidade e contribuição científica do tema, clareza e aderência entre objetivos e conclusões, qualidade da redação e das figuras, pertinência e atualização da literatura citada. Os artigos selecionados iniciarão, então, o processo de revisão por pares. Nesse trâmite, o artigo será avaliado primeiramente por dois revisores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa distintas das instituições dos autores. Em seguida, será encaminhado para um Editor Associado; se houver um parecer desfavorável, o artigo poderá ser rejeitado a critério do Editor Associado e/ou da Comissão Editorial. Correções e/ou adequações poderão ser solicitadas. O artigo só será definitivamente aceito depois de realizadas a contento todas

as adequações solicitadas. A Comissão Editorial, em qualquer caso, constitui a instância decisória máxima para aceitação ou rejeição de um artigo.Quando em desacordo com os pareceres recebidos os autores poderão enviar justificativas e contra argumentações, que serão arbitradas pela Comissão Editorial.

Os artigos aceitos para publicação tornam-se propriedade da ***Revista Ceres***. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva à Revista. Os trabalhos devem ser submetidos exclusivamente *on line* acessando-se o site www.ceres.ufv.br.

O periódico ***Revista Ceres*** é editado pela Universidade Federal de Viçosa (CNPJ: 25.944.455.0001/96) e destina-se à publicação de trabalhos científicos sobre temas originais de pesquisa nas áreas de produção e biotecnologia vegetal, medicina veterinária, zootecnia, ciência e tecnologia de alimentos, economia e extensão rural, engenharia agrícola e engenharia florestal. Destina-se a pesquisadores, professores, alunos de graduação e pós-graduação e demais profissionais das áreas de Ciências Agrárias e Biológicas e tem como missão publicar artigos científicos de interesse da comunidade científica ligada a Ciências Agrárias e Biológicas.

O artigo encaminhado à Revista Ceres passará por uma seleção inicial realizada pela Comissão Editorial antes do processo de envio aos revisores. A seleção prévia será realizada considerando-se: aderência ao escopo e adequação às normas da revista, originalidade e contribuição científica do tema, clareza e aderência entre objetivos e conclusões, qualidade da redação e das figuras, pertinência e atualização da literatura citada. Os artigos selecionados iniciarão, então, o processo de revisão por pares. Nesse

trâmite, o artigo será avaliado primeiramente por dois revisores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa distintas das instituições dos autores. Em seguida, será encaminhado para um Editor Associado; se houver um parecer desfavorável, o artigo poderá ser rejeitado a critério do Editor Associado e/ou da Comissão Editorial. Correções e/ou adequações poderão ser solicitadas. O artigo só será definitivamente aceito depois de realizadas a contento todas as adequações solicitadas. A Comissão Editorial, em qualquer caso, constitui a instância decisória máxima para aceitação ou rejeição de um artigo.Quando em desacordo com os pareceres recebidos os autores poderão enviar justificativas e contra argumentações, que serão arbitradas pela Comissão Editorial.

Os artigos aceitos para publicação tornam-se propriedade da ***Revista Ceres***. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva à Revista. Os trabalhos devem ser submetidos exclusivamente *on line* acessando-se o site www.ceres.ufv.br.

Para proceder à submissão o autor correspondente deve solicitar seu cadastramento via e-mail enviado para ceresonline@ufv.br, informando seu nome completo, CPF, título do artigo e área de atuação. Os demais autores devem enviar mensagem eletrônica para o mesmo endereço, indicando sua concordância com a submissão do artigo. Uma vez cadastrado, o trabalho deverá ser remetido, seguindo-se as instruções que constam no ícone "envio de artigo" da página inicial. Vale ressaltar que os artigos fora das normas serão imediatamente devolvidos aos autores.

Artigos da área animal só serão aceitos se aprovados por um Comitê de Ética. O Comitê de Ética do Departamento de Veterinária da UFV avaliará os trabalhos recebidos que não tenham sido submetidos anteriormente a outro comitê de Ética. Os artigos publicados são disponibilizados e têm acesso livre e irrestrito.

TIPOS DE TRABALHO

A ***Revista Ceres*** publica Artigos, Comunicações, Revisões (a convite) e Cartas ao Editor.

Artigo: Deve relatar um trabalho original completo, em que a reprodutibilidade dos resultados está claramente estabelecida. O texto deve ter no máximo 25 páginas, incluindo-se as referências, figuras e tabelas.

Comunicação: Deve relatar resultados conclusivos e não dados preliminares. É um formato alternativo para descrever, de forma mais concisa, resultados parciais de um trabalho mais amplo, ou de relatar resultados conclusivos baseados em um menor volume de dados. O texto completo deve ter no máximo 10 páginas, incluindo-se as referências, figuras e tabelas.

Revisão: Deve reportar, em profundidade, o estado da arte de determinado tema, após convite da Comissão Editorial, sem limite de páginas.

Carta ao editor: Deve retratar, de forma informal, algum tema técnico-científico de interesse da comunidade de ciências agrárias ou biológicas. Sua publicação fica a critério da Comissão Editorial.

POLÍTICA DE ACESSO LIVRE

A Revista CERES oferece livre acesso ao seu conteúdo, de maneira rápida e segura, via digital. Em consonância com nossos valores, acreditamos que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico à toda comunidade (nacional e internacional) proporciona maior difusão e democratização do conhecimento, resultando em avanços tecnológicos mais rápidos e consistentes.

POLÍTICA ANTI-PLÁGIO

A Revista CERES é um dos periódicos mais antigos e tradicionais do Brasil. Por isso, privamos pela qualidade, idoneidade e originalidade das publicações. Neste sentido, os trabalhos enviados à Revista CERES devem ser inéditos. Textos, tabelas e figuras não podem ter sido publicados anteriormente em outros veículos de divulgação científica. Sendo assim, os autores deverão assumir a responsabilidade de que os artigos submetidos são originais e que não contém partes de textos, dados, tabelas ou figuras, publicados anteriormente.

A fim de assegurar a originalidade dos trabalhos publicados, a Revista CERES utiliza avançadas ferramentas de detecção de plágio, como os softwares AntiPlagiarist, CopySpider, Plagiarisma online e Plagium online a fim de evitar qualquer tipo de plágio antes de encaminhá-los aos avaliadores. Por fim, na fase de revisão final, a Comissão Editorial faz um último filtro a fim de zelar pela originalidade das publicações.

FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITO

ESTILO E FORMATO

FORMATAÇÃO

O texto deve ser digitado em Microsoft Word (versão 97-2003), justificado, em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12.

O formato da página deverá ser A4, com margens de 3 cm.

As páginas devem apresentar linhas numeradas sequencialmente (a numeração é feita da seguinte forma: layout da página / número de linhas / contínuo).

PAGINAÇÃO

- Os artigos devem ter, **no máximo**, 25 páginas, incluindo-se as referências, **figuras e tabelas.**
- As comunicações devem ter, **no máximo**, 15 páginas, incluindo-se as referências, figuras e tabelas.

IDIOMA

A Revista Ceres aceita a submissão e publica artigos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. A partir de 2016, independentemente do idioma em que o artigo tenha sido submetido, pelo menos 50% dos artigos serão publicados em inglês, cabendo à Comissão Editorial decidir quais artigos de um fascículo deverão ser publicados nessa língua. A Comissão Editorial utilizará como critérios decisórios a abrangência global do tema abordado e o aumento da visibilidade da ciência brasileira. Uma vez escolhidos os artigos que serão publicados em inglês, caso eles tenham sido submetidos em língua diferente, caberá aos autores providenciar sua tradução e enviar o texto traduzido para a

revista, acompanhado do certificado de tradução emitido pelo responsável, num prazo máximo de um mês.

Serão aceitas traduções/versões das seguintes pessoas físicas ou jurídicas:

PESSOAS FÍSICAS:

(Português/Inglês – Inglês/Português)

Evelyn Jardim de Oliveira - evelyn_jardim@yahoo.com.br

Isabel Rademaker Valença - isa.valenca8@gmail.com

(Português/Espanhol – Espanhol/Português)

Leidy Yibeth Deantonio Florido - leidydeflo@gmail.com

PESSOAS JURÍDIAS:

www.journalexperts.com

www.wsr-ops.com

www.journaleditorsusa.com

http://www.queensenglishediting.com/

www.canalpage.com

http://www.editage.com.br/manuscriptediting/index.html

http://webshop.elsevier.com/languageservices/

http://www.proof-reading-service.com

http://www.academic-editing-services.com/

http://www.publicase.com.br/formulario.asp

http://www.stta.com.br/servicos.php

http://americanmanuscripteditors.com/

AUTORIA

Os artigos e comunicações devem ter, no máximo, seis autores.

SECÇÕES DE ARTIGO OU COMUNICAÇÃO

Título: Deverá ter no máximo 15 palavras, centralizadas e em negrito. Apenas a primeira palavra com a letra inicial em maiúscula e as demais em minúscula, exceto em casos pertinentes (p. ex., nomes científicos; *Phaseolus vulgaris*). Se necessário, introduzir nota de rodapé ao seu final, usando algarismo arábico sobrescrito.

Nomes dos autores: Os nomes dos autores devem ser listados em sequencia e centralizados abaixo do título, por extenso e com letras maiúsculas/ minúsculas. Cada autor é acompanhado de um algarismo arábico. Os algarismos também são listados, em notas de rodapé, com formação, titulação máxima, departamento, instituição, endereço comercial (rua, número, bairro, CEP, cidade, estado, país) e e-mail dos autores. Deve estar indicado o autor para correspondência.

Rodapé: Deve fornecer informações sobre o trabalho (se foi extraído de tese ou dissertação, etc., e fonte financiadora) e sobre cada um dos autores: formação, titulação máxima, departamento, instituição, endereço comercial (rua, número, bairro, CEP, cidade, estado, país) e e-mail.

Abstract, Resumen ou Resumo: As palavras ABSTRACT, RESUMEN ou RESUMO devem ser escritas cm letras maiúsculas, em negrito e alinhadas à esquerda. Deve ser escrito na língua escolhida para a redação do artigo, em letra maiúscula, alinhado à esquerda. O texto do abstract, resumen ou resumo deve ser iniciado com uma ou duas linhas introdutórias, tendo no máximo 250 palavras em um só parágrafo.

Key words, Palabras clave ou Palavras-chave: Em número mínimo de três e máximo de seis, citadas em parágrafo subsequente ao Resumo, preferencialmente sem repetir palavras contidas no título do trabalho.

Abstract ou Resumo: Se o artigo estiver redigido em português ou espanhol, nesta seção o resumo deverá ser apresentado em inglês. Caso esteja redigido em inglês, nesta seção o resumo deverá ser apresentado em português. Deve ser escrito em letra maiúscula, alinhado à esquerda. Na linha subsequente ao título dessa seção deve-se inserir o título em inglês ou português, conforme o caso, negrito e centralizado. O abstract e/ou o resumo devem corresponder ao resumo e/ou abstract.

Key words ou Palavras-chave: Citadas em parágrafo subsequente ao Abstract ou Resumo. Devem corresponder às palavras-chave ou key words.

Introdução: O título dessa seção, "INTRODUÇÃO", deve ser escrito em letra maiúscula, em negrito e alinhado à esquerda. A introdução deve ater-se ao problema do trabalho em pauta, situando o leitor quanto à sua importância e objetivos, estando estes últimos claramente expressos ao final da introdução.

Material e Métodos: O título dessa seção, "MATERIAL E MÉTODOS", deve ser escrito em letra maiúscula, em negrito e alinhado à esquerda. A seção "Material e Métodos" deve ser redigida com detalhes suficientes para que o trabalho possa ser repetido.

Resultados e Discussão: O título da seção, "RESULTADOS E DISCUSSÃO", deve ser escrito em letra maiúscula, em negrito e alinhado à esquerda. O texto deve ser

claro e conciso, apoiado na literatura pertinente. Resultados e Discussão são seções que podem vir juntas ou separadas.

OBS.: As seções **Material e Métodos, Resultados e Discussão** poderão conter subseções, indicadas por subtítulos escritos em itálico e negrito, iniciados por letra maiúscula e centralizados.

Conclusões: O título da seção "CONCLUSÕES" deve ser escrito em letra maiúscula, em negrito e alinhado à esquerda. As conclusões devem ser concisas e derivadas dos dados apresentados e discutidos.

Agradecimentos: Após a conclusão e, antes das Referências, poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições.

Referências: O título da seção "REFERÊNCIAS" deve ser escrito em letra maiúscula, em negrito e alinhado à esquerda. As referências devem ser listadas por ordem alfabética. Seguem-se os exemplos:

a) Artigos de periódicos:

Anselme KL (2000) Review: Osteoblast adhesion on biomaterials. Biomaterials, 21:667-681.

Davies JE & Baldan N (1997) Scan electron microscopy of the bone-bioactive implant interface. Journal of Biomedical Material Research, 36:429-440.

Conz MB, Granjeiro JM & Soares GA (2005) Physicochemical characterization of six commercial hydroxyapatites for medical-dental applications on bone graft. Journal of Applied Oral Sciences, 13:136-140.

b) Livros:

Orefice RL, Pereira MM & Mansur HS (2006) Biomateriais: Fundamentos e aplicações. 3ª ed. Rio de Janeiro, Cultura Médica. 538p.

c) Capítulos de livros:

Costa EF, Brito RAL & Silva EM (1994) Cálculos e manejo da quimigação nos sistemas pressurizados. In: Costa EF, Vieira RF & Viana PA (Eds.) Quimigação: Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília, EMBRAPA. p.183-200.

d) Trabalhos em anais de congresso:

Junqueira Netto A, Sediyama T, Sediyama CS & Rezende PM (1982) Análise de adaptabilidade e estabilidade de dezesseis cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em seis municípios do sul de Minas Gerais. In: 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia. Anais, EMBRAPA/CNPAF. p.47-48.

e) Teses e dissertações:

Wutke EB (1998) Desempenho do feijoeiro em rotação com milho e adubos verdes. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 146p.

f) CD-ROM:

França MHC & Omar JHDH (2004) Estimativa da função de produção do arroz no estado do Rio Grande do Sul: 1969 a 1999. In: 2º Encontro de Economia Gaúcha, Porto Alegre. Anais, FEE. CD-ROM.

g) Internet:

Darolt MR & Skora Neto F (2002) Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/daroltsist.htm>. Acessado em: 23 de abril de 2009.

h) Boletim técnico:

Bastos DC, Scarpare Filho JA, Fatinansi JC, Pio R & Spósito MB (2004) A cultura da lichia. Piracicaba, DIBD/ESALQ. 23p. (Boletim técnico, 26).

No texto, citar as referências nos formatos: (Autor, Ano), (Autor & Autor, Ano), (Autor *et al*., Ano) ou (Silva, 1999; Arariki & Borges, 2003; Santos *et al.*, 2007), sempre em ordem cronológica ascendente. A referência deve ser citada ao final de um período que expresse uma idéia completa. Quando os nomes dos autores forem parte integrante do texto, menciona-se a data da publicação citada entre parênteses, logo após o nome do autor, conforme exemplos: Fontes (1999), Borges & Loreno (2007), Batista *et al.* (2005).

Citação de citação: Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Entretanto, nem sempre é possível. Nesse caso, pode-se reproduzir informação já citada por outros autores. Pode-se adotar o seguinte procedimento: no texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor do documento consultado com o ano de publicação; na listagem das referências deve-se incluir a referência completa da fonte consultada.

Comunicação pessoal: Não faz parte da lista de referências, sendo colocada apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação

pessoal", a data da comunicação, nome, estado e país da Instituição ao qual o autor é vinculado.

NORMAS PARA AS ILUSTRAÇÕES E TABELAS:

As figuras e tabelas, todas alocadas em páginas individuais ao final do texto, devem ser numeradas com algarismos arábicos, ficando a legenda posicionada abaixo nas figuras e acima nas tabelas. Figuras e tabelas não devem repetir os mesmos dados. Figuras submetidas em formato eletrônico devem apresentar resolução mínima de 300 dpi, em formato TIFF ou JPG. Toda ilustração que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) de onde foi extraída. A referência bibliográfica completa relativa à fonte da ilustração deve figurar na seção Referências. As despesas de impressão de ilustrações coloridas correrão por conta dos autores.

Tabela: O termo refere-se ao conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Deve ser construída apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Tabela.

Figura: O termo refere-se a qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. Os desenhos, gráficos, etc. devem ser bem nítidos. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Figura.

CUSTOS:

A publicação do trabalho implicará o pagamento de uma taxa de R$250,00 (além do custo de R$ 150,00 por página com ilustração colorida). O pagamento deverá ser

efetuado quando o autor correspondente receber a prova tipográfica e será feito exclusivamente na forma de Boleto Eletrônico, a ser gerado na seção "Gerar boleto de pagamento". De posse do boleto impresso, basta quitá-lo em uma agência bancária ou caixa automática e enviar cópia para ceresonline@ufv.br. Solicita-se informar, via e-mail, a data e o número do boleto, quando forem feitos depósitos em que os autores não são identificados (recursos de convênios, departamentos, coordenações, etc.).

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista;

2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, versão 97-2003;

3. URLs para as referências foram informadas quando possível.

4. O texto está em espaço duplo e a fonte é Times New Roman, tamanho 12;

5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

6. Tabelas, figuras e equações estão em formato JPG, 300dpi, e iseridas após as Referências, uma em cada página;

TAXAS

A Revista CERES não cobra taxa de submissão de artigos, com intuito de promover a universalização do conhecimento e permitir igualdade de condições para todos os pesquisadores.

Contudo, para os artigos aprovados e selecionados para publicação, será cobrada uma taxa de publicação de R$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais), considerando os artigos impressos em preto e branco. Para os artigos que necessitarem de impressão colorida será cobrado um acréscimo de R$150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida.

O pagamento da taxa de publicação deverá ser realizado através de boleto gerado no site da FUNARBE (http://www.eventos.funarbe.org.br/detalhes/publicacao-revista-ceres). Os autores serão orientados sobre a emissão do boleto quando receberem a prova tipográfica.

Informamos que nosso Periódico não tem fins lucrativos. Portanto, essas taxas são cobradas exclusivamente para custeio da publicação.